From: catur <abdur_rasheed@yahoo.com>
Sender: hysociety-id@yahoogroups.com
Subject: [hysociety-id] Mengapa pohon tinggi?
Date: Sat, 19 Nov 2005 03:27:04 +0100 (CET)
To: hysoc <hysociety-id@yahoogroups.com>

www.harunyahya.com/indo

Pohon Terus Tumbuh, Namun Seberapa Jangkung?

HARUN YAHYA

Dalam sebuah kajian tentang pohon-pohon terjangkung didunia, para peneliti dari *Northern Arizona University* telah menyingkapkan faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan pohon. (1,2)

Ada penciptaan yang nyata pada pohon. Sel-sel yang menyusun pohon tertata sedemikian agar membentuk akar, batang, kulit kayu, buluh air, cabang, dan daun. Sel-sel itu membentuk bagian-bagian yang membuat pohon bertahan hidup dengan melakukan fungsi-fungsi penting, dan ada suatu pembagian kerja yang tertata dan terencana di antara bagian-bagian itu.

Di samping itu, sebatang pohon menyerupai sebuah pabrik kimia raksasa. Proses-proses kimia yang sangat rumit dijalankan dengan menimbang urut-urutan yang tanpa cela. Ada bukti bahwa organ-organ yang menjalankan proses-proses ini melakukan perhitungan bagaikan seperangkat komputer.

Salah satu fakta yang paling mencolok adalah bahwa informasi tentang susunan dan sistem ini dimasukkan ke dalam DNA pohon, ketika masih berupa benih kecil bulat. Benih menaati perintah-perintah yang dimuat ke dalam DNA-nya, dan berubah menjadi sebuah struktur raksasa yang tak sesuatu pun dapat menyainginya dalam hal penampakan dan ukuran. Cara sebutir benih menyeruakkan akar dan berubah menjadi sebatang pohon setelah terdampar di tanah dan sedikit dilembabkan, merupakan suatu tanda nyata penciptaan Allah yang tiada cacatnya.

Cara pertumbuhan pada mahluk hidup yang menakjubkan ini berhenti setelah suatu titik tertentu adalah bagian dari keseimbangan yang diciptakan di Bumi oleh Allah. Jika sel-sel yang menyusun sebuah pohon mesti terus tumbuh secara tak terkendali, maka akibat-akibat mungkin timbul yang akan membawa akhir bagi kehidupan di Bumi.

Para ilmuwan yang meneliti faktor-faktor yang menentukan berapa banyak pohon dapat tumbuh melakukan sebuah kajian yang paling menakjubkan tentang pohon-pohon terjangkung di dunia. Dengan memanjat puncak pohon lebih dari 100 meter tingginya, para peneliti mencari kunci tentang faktor-faktor ini dengan melakukan pengukuran-pengukuran.

Mereka memelajari lima pohon terjangkung dunia, termasuk pohon kayu merah (*Sequia sempervirens*) setinggi 112,7 meter yang memegang gelar pohon terjangkung sedunia. Pohon setinggi itu sama dengan gedung 30 tingkat.

Sebelumnya, para ilmuwan berpikir bahwa faktor utama yang menentukan tinggi sebuah pohon terletak pada tekanan mekanis ketinggian. Akan tetapi, disadari bahwa pohon memiliki struktur yang sangat kokoh yang sedemikian sehingga dapat mengatasi tegangan ini. Ini mendorong ke penelitian yang terpusat pada daya angkat air. Dalam penelitian tersebut, yang dilakukan sebuah kelompok yang dipimpin George Koch, ahli ekologi *Northern Arizona University*, sejumlah temuan pada alur berpikir ini diperoleh. Penelitian-penelitian yang dijalankan oleh para ilmuwan di sebuah lingkungan alamiah dan di bawah keadaan laboratorium ini menyingkapkan bahwa kendali utama bagi ketinggian pohon maksimum sesungguhnya adalah pasokan air ke puncak pohon.

Air mencapai puncak pohon dengan cara transpirasi, dengan kata lain, dengan menguap lewat pori-pori di permukaan dedaunan. Transpirasi membawa air ke dalam tumbuhan lewat akar, dan naik ke puncak lewat sel-sel penyalur air dari jaringan xilem. Gerakan air ini mengatasi gaya gravitasi dan gesekan, dan air terus naik ke atas dalam bentuk sebuah buluh (kolom). Karena gaya gravitasi dan gesekan yang melawan gerakan air itu paling besar di puncak pohon, gaya yang mendorong air ke atas juga mencapai tingkat tertingginya di sana. Buluh-buluh air mampu mengatasi tegangan ini hingga suatu ambang pecah (fragmentasi). Yakni, suatu titik di mana gelembung muncul pada buluh air dan menghentikannya. Keadaan ini dikenal di kalangan ahli tumbuhan sebagai “embolisme”.

Koch dan para sejawatnya mengukur tegangan tertinggi buluh air pada puncak-puncak pohon-pohon kayu merah terjangkung. Pengukuran ini menyingkapkan bahwa teganan tertinggi dekat dengan titik embolisme. Pada saat yang sama, tingkat tegangan ini juga sebuah faktor yang mengendalikan seberapa jangkung pohon akan tumbuh. Tiga faktor lain yang menentukan ketinggian pohon juga tersingkap dalam penelitian itu.

Air yang mencapai daun-daun di puncak pohon biasanya akan memiliki pengaruh menyembur pada pertumbuhan sel. Akan tetapi, bertambahnya pengaruh gravitasi dan gesekan pada puncak pohon mengurangi daya alir air, sehingga membuat sel-sel di puncak kecil dan berdinding tebal. Akibatnya, dedaunan pada puncak pohon juga kecil dan padat. Kepadatan daun mencapai tingkat tertingginya di puncak pohon kayu merah. Ini menunjukkan bahwa perkembangan pohon hingga rentang tertentu tertahan. Maka, kepadatan daun di puncak pohon mewakili faktor kedua yang mengendalikan ketinggian.

Dedaunan yang kecil dan tebal di puncak pohon juga mengurangi fotosintensis yang dijalankan pada daerah ini. Pengaruh ini, yang menurunkan produktifitas fotosintesis, dikenali sebagai faktor ketiga yang menentukan ketinggian pohon.

Koch dan kelompoknya juga menetapkan bahwa tingkat CO_2 pada dedaunan yang 100 meter tingginya adalah tingkat terendah yang teramati pada kadar CO_2 atmosfer sekeliling. Ini membentuk faktor keempat: keterbatasan penyerapan CO_2 yang terjadi lewat pori-pori daun.

Berdasarkan pada keempat faktor fisiologis ini, para ilmuwan mencoba menghitung ketinggian maksimum yang dengannya pohon dapat tumbuh. Hasilnya, mereka menyingkapkan bahwa pohon-pohon dapat mencapai ketinggian maksimum antara 122 dan 130 meter. Pengamatan-pengamatan bahwa pohon-pohon tumbuh rata-rata seperempat meter setahun mendukung lebih jauh pemikiran ini.

Faktor-faktor penghambat yang tersingkap dalam penelitian ini demikian penting bagi keseimbangan ekologis. Sebagai rangkuman, fakta-fakta bahwa:

“Air yang naik melawan gaya-gaya gravitasi dan gesekan tidak dapat melewati suatu tingkat tertentu,”
“Dedaunan tumbuh lebih kecil dan lebih padat,”
“Ada pengurangan produktifitas fotosintesis, dan”
“Serapan CO_2 yang diperlukan dalam fotosintesis merosot hingga ke minimum,”

berarti bahwa pohon dihalangi dari tumbuh melewati suatu titik tertentu. Dengan cara ini, keseimbangan alamiah yang terwujudkan oleh pengaruh saling bantu sejumlah faktor-faktor hidup dan tak-hidup tidak terancam oleh pertumbuhan pohon yang tak terkendali. Dengan memandang dari sudut ini, penelitian ini membentuk contoh terakhir bagaimana proses-proses kehidupan pada mahluk hidup mendukung keseimbangan luas di alam, dan betapa sempurnanya semua ini telah diatur. Tiada keraguan bahwa tiap-tiap faktor ini adalah sebuah sebab yang mewujud atas kehendak Allah. Setiap tahap, dari mengecambahnya benih, benih menjadi semak, dan semak menjadi pohon, dan pohon tumbuh hingga ia berhenti, terjadi di bawah kendali Allah Mahakuasa. Setiap tahap dalam kehidupan pohon, setiap kegiatan yang berkaitan dengan biologinya, adalah perwujudan dari kekuasaan Allah yang tanpa batas.

Dalam satu ayat Al Qur’an, Allah berfirman:

“Dan Allah telah meninggikan langit dan meletakkan neraca (keseimbangan).” (QS Ar Rahman, 55:7)

NOTES
1 Ian Woodward, "Plant science: Tall storeys" Nature 428, 22 April 2004, hal. 807 - 808

2 George W. Koch, Stephen C. Sillett, Gregory M. Jennings & Stephen D. Davis, "The limits to tree height", Nature 428, 22 April 2004, hal. 851 - 854

www.harunyahya.com/indo